

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-086544

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.Cl.

B29C 47/90

B29C 47/92

// B29K105:16

(21)Application number : 2000-285169

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 20.09.2000

(72)Inventor : MATSUMOTO KOJI

ITO MASAKI

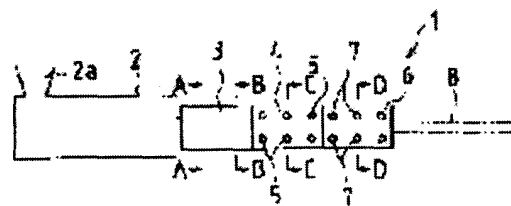
KAWABATA YASUSHI

## (54) EXTRUSION MOLDING METHOD FOR THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIAL AND EXTRUSION EQUIPMENT THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an extrusion molding method for a thermoplastic composite material and extrusion equipment therefor which increase the speed of extrusion of the thermoplastic composite material and can improve the productivity of an extruded article.

**SOLUTION:** In the extrusion molding method for the thermoplastic composite material, the material constituted of a thermoplastic resin and a vegetable filler and charged in an extruder 2 of the extrusion equipment 1 is subjected to primary cooling under the temperature condition of 150-180°C by a primary cooling tool 4 connected directly to a heat shaping tool 3 of the extruder 2 and then subjected to secondary cooling under the temperature condition of 60-140°C by a secondary cooling tool 6 provided in continuity to the primary cooling tool 4.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-86544

(P2002-86544A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース\*(参考)

B 2 9 C 47/90

B 2 9 C 47/90

4 F 2 0 7

47/92

47/92

// B 2 9 K 105:16

B 2 9 K 105:16

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-285169(P2000-285169)

(22) 出願日 平成12年9月20日(2000.9.20)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 松本 昇治

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 正喜

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 川端 康史

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

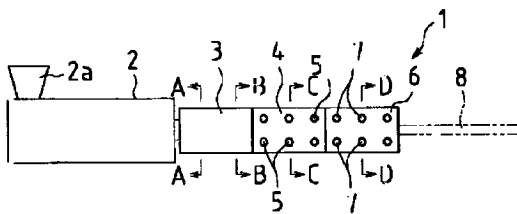
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性複合材料の押出成形方法及びその押出装置

(57) 【要約】

【課題】熱可塑性複合材料に対する押出速度を高め、押出成形品の生産性を向上させることができる熱可塑性複合材料の押出成形方法及びその押出成形装置を提供することである。

【解決手段】押出成形装置1の成形機2に投入した熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料を、成形機2の加熱賦形型3と直結した一次冷却型4により150～180℃の温度条件で一次冷却して後に、一次冷却型4に連設された二次冷却型6により60～140℃の温度条件で二次冷却することを特徴とする熱可塑性複合材料の押出成形方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】押出成形機に投入した熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料を、押出成形機の加熱賦形型と直結した冷却型内で、150～180℃の温度条件で一次冷却して後に、60～140℃の温度条件で二次冷却することを特徴とする熱可塑性複合材料の押出成形方法。

【請求項2】熱可塑性複合材料が、植物系充填材を50～90wt%充填したものである請求項1に記載された熱可塑性複合材料の押出成形方法。

【請求項3】熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料を投入すべき押出成形機と、この押出成形機の加熱賦形型と直結した150～180℃の温度に設定された一次冷却型と、この一次冷却型に直結された60～140℃の温度に設定された二次冷却型とからなることを特徴とする熱可塑性複合材料の押出成形装置。

【請求項4】一次冷却型及び二次冷却型に熱電対と電気ヒーターをそれぞれ設け、これらの熱電対と電気ヒーターにより一次冷却型及び二次冷却型の型内温度をそれぞれ電氣的に温度制御するようにした請求項3に記載された熱可塑性複合材料の押出成形装置。

【請求項5】一次冷却型及び二次冷却型に通流部を形成し、これらの熱電対と通流部に加熱媒体を流通させることにより、一次冷却型及び二次冷却型の型内温度をそれぞれ温度制御するようにした請求項3に記載された熱可塑性複合材料の押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料の押出成形方法及びその押出成形装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料に対する押出成形方法として、特開平02-265731号公報に、押出成形機内で加熱溶融状態にある熱可塑性複合材料を加熱賦形型により所定の形状に賦形し、この賦形物を、この加熱賦形型に接触して設けられた80～140℃の成型型でサイジングする方法が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来の押出成形方法では、熱可塑性複合材料を押出成形する速度を上げていくと、成型品の厚み方向について温度ムラによる歪みが大きくなる。このため、賦形品について、表面は冷却固化されるが、中心部は未固化状態となり、その中心部のみが押出されるという現象が生じることから、熱可塑性複合材料に対する押出速度を一定限度以上には上げることができず、これが生産性を低下させる原因となっていた。

【0004】そこで、本発明は、熱可塑性複合材料に対

する押出速度を高め、押出成形品の生産性を向上させることができる熱可塑性複合材料の押出成形方法及びその押出成形装置を提供することを目的とした。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明の熱可塑性複合材料の押出成形方法は、押出成形機に投入した熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料を、押出成形機の加熱賦形型と直結した冷却型内で、150～180℃の温度条件で一次冷却して後に、60～140℃の温度条件で二次冷却することを特徴とする。

【0006】この本発明の熱可塑性複合材料の押出成形方法によれば、押出成形機の加熱賦形型と直結した冷却型内で、150～180℃の温度条件で一次冷却して後に、60～140℃の温度条件で二次冷却する工程によるから、成型品の厚み方向の冷却温度のムラを小さくでき、成型品の表面部から中心部までほぼ均一に冷却固化させることができる。従って、熱可塑性複合材料に対する押出成形速度を従来の方法と比べて大幅に上げることがができる。

【0007】本発明の押出成形方法において、熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、フッ素樹脂、ポリフェニレンサルファイド、ポリスチレン、ABS樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリウレタン、塩化ビニル、ポリフェニレンオキシド、エチレン酢ビ共重合体等の市販の材料を使用することができる。特に、コスト性等の点から、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン樹脂を使用することが好ましい。また、必要に応じて、上記したような熱可塑性樹脂のリサイクル材料（例えば、プラスチック製品、成形ロス材等）を使用することもできる。

【0008】植物系充填材としては、植物の種類を問わず、各種の植物から得られる材料を使用することができる。例えば、材木、木板、合板、パルプ、竹材等の切削屑、研磨屑、切断鋸屑、粉碎物のような木粉、籾殻、胡桃殻等の穀物乃至果実の殻、あるいは殻の粉碎物等を使用することができる。

【0009】また、植物系充填材には、通常の場合、5～10wt%程度の水分を含むから使用前に、予めオーブン等で乾燥させ、あるいは押出成形の際に、水蒸気として脱気しておくことが好ましい。この含水量が多いと、成型品中に水蒸気に起因する気泡等が生じて、物性の低下や外観不良等の原因となるからである。

【0010】植物系充填材の充填量は、可塑性複合材料中、50～90wt%であることが好ましい。この充填量が、50wt%未満であると、得られる成型品について木質感が低下し、90wt%を超えると、熱可塑性樹脂への分散が困難となり、成型品について物性が低下す

るからである。

【0011】また、植物系充填材の粒径は、1～1000 $\mu$ mの範囲のものを使用することができ、好ましくは、10～300 $\mu$ mのものである。この粒径が、1 $\mu$ m未満であると、熱可塑性樹脂中に均一な状態で分散させることが困難となり、1000 $\mu$ mを超えると、成形品の表面にその粒が目立ち、木質調の外観が低下するからである。

【0012】熱可塑性複合材料には、必要に応じて、ガラス繊維、炭素繊維等の補強材、成形性を向上させるための、 $\alpha$ -又は $\beta$ -不飽和カルボン酸モノマー、低分子オレフィン等の可塑剤やステアリン酸、ステアリン酸金属塩等の滑剤、耐候性等の耐久性を向上させるための紫外線吸収剤、紫外線劣化防止剤、酸化劣化防止剤等、デザイン性及び木質感を付与するための顔料、難燃性等を付与する難燃剤、熱可塑性樹脂と植物系充填材との親和性を向上させる酸変性オレフィン、低分子酸変性オレフィン（例えば、三洋化成（株）製のユーメックスシリーズ等）などの添加剤を配合することができる。

【0013】上記した熱可塑性樹脂と植物系充填材は、予め均一に混合して熱可塑性複合材料となし、第一に、熱可塑性複合材料を押出機に直接投入し、これを押出機により加熱混練してそのまま成形するか、第二に、熱可塑性複合材料を押出機により加熱混練してペレットを作製し、このペレットを押出機に投入して押出成形するか、第三に、熱可塑性複合材料をスーパーミキサー等のバッチ設備で予め加熱混練してペレットを作製し、このペレットを押出機に投入して押出成形するか、の方法によることができる。

【0014】押出機は、市販の一軸、同方向二軸、異方向二軸等の一般的な装置のほか、遊星ねじ押出機、KCコンテナンスミキサー等の特殊な装置を使用することができる。前記第一の方法による場合には、二軸混練押出機等の混練効果が大い装置を使用することが好ましい。また、前記第二又は第三の方法による場合には、熱可塑性複合材料が予めペレット化されるときには、一軸押出機等のある程度押出量を確保できる装置を使用することが好ましい。

【0015】冷却型において制御される温度範囲は、一次冷却が150～180℃、二次冷却が60～140℃である。一次冷却の温度が、150℃未満であると、成形品の肉厚方向で温度ムラが大きく生じて、成形品の表面のみが冷却され、その中心部が未固化状態となって、熱可塑性複合材料の押出成形速度を上げることが困難となる。また、180℃を超えると、冷却効果が低下して固化させ難くなる。また、二次冷却の温度が、60℃未満であると、成形品の表面にしわが発生し易くなり、表面特性が低下する。また、140℃を超えると、冷却が不十分となり、成形品の形状精度が低下するため、熱可塑性複合材料の押出成形速度を上げることができない。

【0016】上記した熱可塑性複合材料の押出成形方法を実施できる本発明の押出成形装置は、熱可塑性樹脂と植物系充填材とからなる熱可塑性複合材料を投入すべき押出成形機と、この押出成形機の過熱賦形型と直結した150～180℃の温度に設定された一次冷却型と、この一次冷却型に直結された60～140℃の温度に設定された二次冷却型とからなることを特徴とする。

【0017】この押出成形装置における一次冷却型及び二次冷却型の温度を制御する第一の手段としては、一次冷却型及び二次冷却型に熱電対と電気ヒーターをそれぞれ設け、これらの熱電対と電気ヒーターにより一次冷却型及び二次冷却型の型内温度をそれぞれ電氣的に温度制御できる。

【0018】この電氣的な温度制御の場合、熱電対の電気信号を温度制御装置により所定の温度なるように、電気ヒーターの電源を自動的にON、OFFさせることによる。電気ヒーターによる温度制御範囲は、好ましくは、150～180℃である。150℃未満の温度については、電気ヒーターでは制御が難しいからである。従って、一次冷却型に適している。

【0019】温度制御の第二の手段は、一次冷却型及び二次冷却型に流通部を形成し、この流通部に外部温度調節機内において所定温度とされた加熱媒体を流通させることにより、一次冷却型及び二次冷却型の型内温度をそれぞれ温度制御することである。

【0020】この場合、加熱媒体としては、温調水や温調オイル等を使用できる。即ち、冷却型に設けられた流通部に所定温度とされた温調水や温調オイル等を流通させることにより、冷却型を適温に温度制御する構成である。冷却型の流通部は、成形品の断面形に對してできるだけ均等な配置位置となるように設けておくことが好ましい。即ち、冷却型の上下面及び左右面に対応させて流通部を設けておく方が、冷却型内の温度分布が均一となり易いからである。温調水による場合、好ましい温度制御範囲は60～120℃である。温調水による場合、120℃を超える温度制御が困難だからである。従って、二次冷却型の冷却に適している。これに対し、温調オイルによる場合、好ましい温度制御範囲は、60～180℃である。従って、一次及び二次冷却型に適している。

【0021】押出機の加熱賦形型及び各冷却型の内面は、いずれも平滑であることが好ましく、さらに好ましくは、その内面にメッキ処理（コスト面等から、クロムメッキであることが好ましい。）、テフロン（登録商標）コート等の処理などがなされていることである。また、各冷却型は、加熱賦形型と同形状であることが好ましい。これらの型が同形状でないと、冷却型内の背圧が上昇して、材料の押出量を十分に上げることができないからである。

【0022】上記した押出成形方法により得られる成形品については、その断面形状が対称異形、非対称異

形、非対称中空等の態様な形状のものとすることができる。また、耐候性や外観等を向上させるために、その表面に熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性樹脂組成物を被覆する処理を施しておくことができる。

【0023】また、成形品の肉厚は、1～50mmであることが好ましい。この肉厚が、1mm未満であると、押出成形時に背圧が高くなり過ぎて、押出成形速度が上げられなくなり、50mmを超えると、一次冷却型と二次冷却型を組み合わせても、肉厚方向の温度差が大きくなるため、冷却を均一化を図ることができなくなる。

【0024】

【実施例】（実施例1）熱可塑性樹脂としてポリプロピレン（ノバテックMA3、日本ポリケミカル社製）100重量部と、植物系充填材としてセルロシンNo. 45（平均粒径：45メッシュ、渡辺ケミカル社製）150重量部、及び滑剤としてステアリン酸亜鉛（SZ2000、堺化学社製）5重量部とを、二軸同方向押出機（PCM30押出機、池貝機販社製）にそれぞれ投入して、バレル温度180℃で加熱混練してペレット化し、熱可塑性複合材料のペレットを得た。

【0025】この熱可塑性複合材料のペレットを、図1に示す押出成形装置1における、バレル温度180℃のシングル押出機2（SH50、日立造船社製）のホッパー2aから投入し、押出機2から加熱賦形型3、一次冷却型4（160℃、温調オイル温度制御式）、及び二次冷却型6（120℃、温調水温度制御式）を順次経て押出成形した。

【0026】押出成形装置1において、加熱賦形型3は、図2に示すように、その前方位置に押出孔3a（直径50mm）、図3に示すように、その後方位置に賦形型3b（横120mm×縦15mm×深さ5mm）を具えている。一次冷却型4は、図4に示すように、成型型4a（横120mm×縦15mm×深さ5mm）を具えると共に、流通パイプ5が成型型4aの上下位置にそれぞれ設けられている。二次冷却型6は、図5に示すように、成型型5a（横120mm×縦15mm×深さ5mm）を具えると共に、流通パイプ7が成型型5aの上下位置にそれぞれ設けられている。8は、押出成形された成形品である。

【0027】（実施例2）実施例1において、植物系充填材としてのセルロシンNo. 45を50重量部として熱可塑性複合材料のペレットを得た以外は、実施例1と全く同じ工程により、押出成形した。

【0028】（実施例3）実施例1による熱可塑性複合材料のペレットを、図6に示す押出成形装置10における、バレル温度180度のシングル押出機11（SH50、日立造船社製）のホッパー11aに投入し、押出機11から加熱賦形型3、一次冷却型12（160℃、電気ヒーター温度制御式）、及び二次冷却型6（120℃、温調水温度制御式）を順次経て押出成形した。

【0029】押出成形装置10において、一次冷却型12は、図7に示すように、その成型型12a（横120mm×縦15mm×深さ5mm）を等間隔で取り巻いた状態で電気ヒーター13が設けられている。14は、押出成形された成形品である。

【0030】（比較例1）実施例1の押出成形工程において、熱可塑性複合材料のペレットを、一次冷却型4（120℃、温調オイル温度制御式）及び二次冷却型6（120℃、温調オイル温度制御式）により、各冷却型4、6における冷却温度を同一にして、押出成形した。

【0031】（比較例2）実施例3の押出成形工程において、一次冷却型4（190℃、電気ヒーター温度制御式）及び二次冷却型6（120℃、温調水温度制御式）とした以外は、実施例3と全く同じ工程により押出成形した。

【0032】（比較例3）実施例1の押出成形工程において、熱可塑性複合材料のペレットを、一次冷却型4（140℃、温調オイル温度制御式）、二次冷却型6（50℃、温調水温度制御式）とした以外は、実施例1と全く同一の工程により押出成形した。

【0033】（比較例4）実施例1の押出成形工程において、熱可塑性樹脂複合材料のペレットを、一次冷却型4（160℃、温調オイル温度制御式）、二次冷却型6（120℃、温調水温度制御式）とした以外は、実施例1と全く同一の工程により押出成形した。

【0034】（比較例5）実施例1の押出成形工程において、熱可塑性樹脂複合材料のペレットを、一次冷却型4（160℃、温調オイル温度制御式）、二次冷却型6（150℃、温調オイル温度制御式）とした以外は、実施例1と全く同一の工程により押出成形した。

【0035】実施例1～3、及び比較例1～5の各押出成形過程において、押出成形時の最高線速（cm/分）を評価し、その結果を表1に示した。最高線速は、冷却固化された押出成形品が押し出されている範囲、即ち、押出成形品の断面形状が、設計形状の縦長、横長、及び肉厚について、それぞれ±0.5mm以内であるときの押出線速の最高の値である。

【0036】

【表1】

| 実施<br>No.   |   | 冷却温度 (℃) |       | 最高線速<br>(cm/分) |
|-------------|---|----------|-------|----------------|
|             |   | 一次冷却型    | 二次冷却型 |                |
| 実施<br>例     | 1 | 160      | 120   | 53.0           |
|             | 2 | 160      | 120   | 40.0           |
|             | 3 | 160      | 120   | 51.0           |
| 比<br>較<br>例 | 1 | 120      | 120   | 5.1            |
|             | 2 | 190      | 120   | 6.3            |
|             | 3 | 140      | 120   | 8.0            |
|             | 4 | 160      | 120   | 4.7            |
|             | 5 | 160      | 150   | 11.8           |

【0037】表1の結果に示す通り、本発明の熱可塑性複合材料の押出成形方法に係る実施例1～3による場合は、比較例1～5の押出成形方法による場合との対比において、最高押出線速が極めて大きいことを確認することができた。

【0038】

【発明の効果】上述したように本発明は構成されるから、次のような効果が発揮される。熱可塑性複合材料の押出成形方法によれば、冷却型をそれぞれ所定の温度条件下で一次冷却と二次冷却とに分けて冷却するようにしたので、押出成形速度を上げることが可能となった。これにより成形品の生産性を向上させることができ、押出成形製品を効率的かつ経済的に生産することができる。

【0039】上記した本発明の熱可塑性複合材料の押出

成形方法における一次冷却及び二次冷却は、本発明の押出成形装置における一次冷却型及び二次冷却型により実行でき、その過程でその押出成形方法に基づく効果が発揮される。

【0040】また、この効果は、押出成形装置における一次冷却型及び二次冷却型を、熱電対と電気ヒーターとにより構成し、これらを電氣的に制御することにより、あるいは各冷却型に設けた流通部に熱媒体を流通させることにより行なうことによって、それぞれ適温状態で効果的に温度制御することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置及びその製造工程を説明する概略図である。

【図2】本発明の第一の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置の賦形型のA-A縦断面図である。

【図3】本発明の第一の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置の賦形型のB-B縦断面図である。

【図4】本発明の第一の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置の一次冷却型のC-C縦断面図である。

【図5】本発明の第一の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置の二次冷却型のD-D縦断面図である。

【図6】本発明の第二の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置及びその製造工程を説明する概略図である。

【図7】本発明の第二の熱可塑性樹脂複合材料の押出成形装置の一次冷却型のE-E縦断面図である。

【符号の説明】

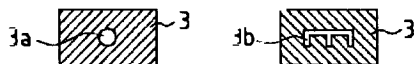
- 1 押出成形装置
- 2 押出機
- 3 賦形型
- 4 一次冷却型
- 5 流通パイプ
- 6 二次冷却型
- 7 流通パイプ
- 10 押出成形装置
- 11 押出機
- 12 一次冷却型
- 13 電気ヒーター

【図2】

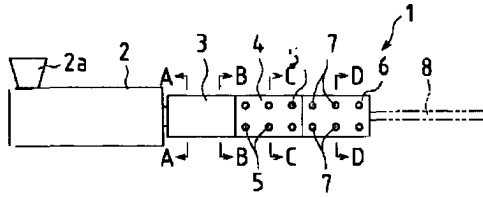
【図3】

【図4】

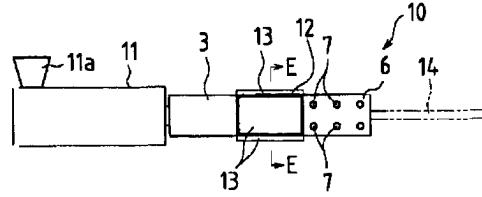
【図5】



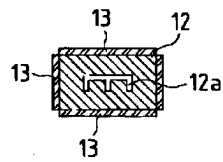
【図1】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F207 AA11 AB07 AB11 AC01 AK01  
AK02 AK09 AP05 AQ03 AR06  
KA01 KA17 KK13 KK45 KK76  
KM15 KM16